

## PAJ

TI - AC POWER SUPPLY APPARATUS

AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To find the deterioration states of a capacitor and a battery with a simple construction by a method wherein the states of the capacitor and the battery are monitored by using the ripple current of the capacitor and the ripple current of the battery.

- SOLUTION: A first ripple current measuring means 13 measures a ripple current flowing through a capacitor 11 and a second ripple current measuring means 14 measures a ripple current flowing through a battery 12. A series circuit composed of the series connection of the capacitor 11 and the first ripple current measuring means 13 is connected in parallel to the DC input side of an inverter 3. A series circuit composed of the series connection of the battery 12 and the second ripple current measuring means 14 is connected to the former series circuit. A monitor control means 15 monitors the states of the capacitor 11 and the battery 12 by using those ripple current values to know their deterioration states.

PN - JP9121471 A 19970506

PD - 1997-05-06

ABD - 19970930

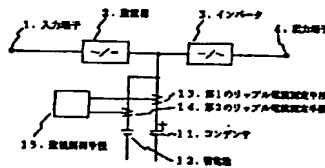
ABV - 199709

AP - JP19950303759 19951027

PA - JAPAN STORAGE BATTERY CO LTD

IN - YAMAMOTO TOSHIO;TADA YUKIO;MICHINAGA KATSUHISA

I - H02J9/00 ;G01R31/36 ;H01M10/42 ;H01M10/48 ;H02M1/14



&lt;First Page Image&gt;

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-121471

(43) 公開日 平成9年(1997)5月6日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 J 9/00			H 0 2 J 9/00	R
G 0 1 R 31/36			G 0 1 R 31/36	A
H 0 1 M 10/42			H 0 1 M 10/42	P
10/48			10/48	P
H 0 2 M 1/14			H 0 2 M 1/14	
審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 6 頁)				

(21) 出願番号 特願平7-303759

(22) 出願日 平成7年(1995)10月27日

(71) 出願人 000004282

日本電池株式会社

京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町  
1番地

(72) 発明者 山本 利男

京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地  
日本電池株式会社内

(72) 発明者 多田 幸生

京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地  
日本電池株式会社内

(72) 発明者 道永 勝久

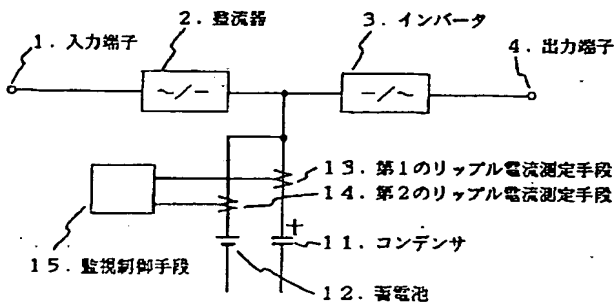
京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地  
日本電池株式会社内

(54) 【発明の名称】 交流電源装置

(57) 【要約】

【課題】 交流電源装置に用いる蓄電池やコンデンサは経年劣化するので常に劣化状況の監視が必要である。蓄電池の劣化状況を把握する方法として内部抵抗を測定する方法があるが、その構成が複雑になり、寸法、重量、価格などの面で不利であった。また、従来装置では、コンデンサの劣化状況を把握する手段がなく信頼性の面で問題があった。

【解決手段】 コンデンサに流れるリップル電流と蓄電池に流れるリップル電流を測定し、これらのリップル電流値から、コンデンサ及び蓄電池の状態を監視してそれぞれの劣化状況を把握するようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 直流電力を入力して交流電力を出力するインバータと、前記インバータの直流入力側に並列に接続されたコンデンサと、前記コンデンサに並列に接続された蓄電池とを備えた交流電源装置において、前記コンデンサに流れるリップル電流を測定する第1のリップル電流測定手段と、前記蓄電池に流れるリップル電流を測定する第2のリップル電流測定手段と、前記第1のリップル電流測定手段によって測定した前記コンデンサのリップル電流値と、前記第2のリップル電流測定手段によ

って測定した前記蓄電池のリップル電流値とから、前記コンデンサ及び前記蓄電池の状態を監視する監視制御手段とを備えることを特徴とする交流電源装置。

【請求項2】 直流電力を入力して交流電力を出力するインバータと、前記インバータの直流入力側に並列に接続されたコンデンサと、前記コンデンサに並列に接続された蓄電池とを備えた交流電源装置において、前記コンデンサと前記蓄電池との並列回路に流れるリップル電流を測定する第1のリップル電流測定手段と、前記コン

デンサに流れるリップル電流を測定する第2のリップル電流測定手段と、前記第1のリップル電流測定手段によって測定した前記コンデンサと前記蓄電池との並列回路のリップル電流値と、前記第2のリップル電流測定手段によって測定した前記コンデンサのリップル電流値とから、前記コンデンサ及び前記蓄電池の状態を監視する監視制御手段とを備えることを特徴とする交流電源装置。

【請求項3】 直流電力を入力して交流電力を出力するインバータと、前記インバータの直流入力側に並列に接続されたコンデンサと、前記コンデンサに並列に接続された蓄電池とを備えた交流電源装置において、前記コン

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、直流回路にコンデンサと蓄電池とを備えた交流電源装置の信頼性向上に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の技術について、図面を参照して説明する。

【0003】図4は従来の交流電源装置の構成を示すブロック図である。この図において、1は入力端子、2は整流器、3はインバータ、4は出力端子であり、11は

コンデンサ、12は蓄電池である。

【0004】入力端子1は交流電源装置に交流電力を入力するためのものであり、出力端子4は交流電源装置から交流電力を出力するためのものである。一般に、入力端子1には商用電源系統が接続され、出力端子4には負荷が接続される。また、整流器2は交流電力を入力して直流電力を出力するものであり、インバータ3は直流電力を入力して交流電力を出力するものである。整流器2の交流入力側は入力端子1に、直流出力側はインバータ3の直流入力側に接続され、さらにインバータ3の交流出力側は出力端子4に接続される。また、コンデンサ11はインバータ3の直流入力側に並列に接続され、蓄電池12はコンデンサ11に並列に接続される。

【0005】交流電源装置の動作は以下のとおりである。入力端子1に接続された商用電源系統が健全なときは、整流器2が商用電源系統から交流電力の供給を受けて動作し、インバータ3に直流電力を供給するとともに、蓄電池12の充電を行う。インバータ3は整流器2から供給された直流電力を負荷に最適な交流電力に変換し、出力端子4を介して負荷に供給する。蓄電池12が既に満充電されている場合は、整流器2は蓄電池12の自己放電分を補うような微小な充電を行う。

【0006】商用電源系統が停電したときは、整流器2が動作できなくなって停止するので、代わりに蓄電池12が放電を行ってインバータ3に直流電力を供給する。一般に、蓄電池12は整流器2が停止すると直ちに放電を開始するので、インバータ3は負荷に交流電力を瞬断することなく連続的に供給することができる。商用電源系統が復電したときは、整流器2は動作を再開してインバータ3に直流電力を供給するとともに、蓄電池12を回復充電する。

【0007】一般に、インバータ3には半導体素子を応用した静止型インバータが用いられ、その半導体素子が高速にスイッチング動作を行うことによって直流電力を交流電力に変換している。その際、インバータ3の出力電流に比例した大きさのリップル電流が、インバータ3の直流入力側に流れる。コンデンサ11はこのリップル電流の主たる供給源として備えられている。なお、リップル電流はコンデンサ11と蓄電池12とに分流するため、コンデンサ11に並列に接続された蓄電池12もリップル電流の供給源として機能する。

【0008】周知のとおり、蓄電池は経年劣化によって実容量が次第に低下し、ついには寿命に達して使用に耐えなくなる。図4の交流電源装置において、経年劣化によって蓄電池12の実容量が低下すると、商用電源系統の停電時に負荷への給電ができなくなる場合がある。従って、装置の信頼性を確保するためには、蓄電池12の劣化状況を定期的に把握し、劣化しておれば新品に交換するということが重要になる。

【0009】蓄電池の劣化状況を把握する方法としては

様々な方法が提案されているが、有力な方法の一つとして蓄電池の内部抵抗又は内部インピーダンスを測定するという方法がある。一般に、劣化した蓄電池は内部抵抗及び内部インピーダンスが大きくなるためである。そこで、蓄電池の内部インピーダンスを測定する装置がいくつか提案されている。蓄電池の内部インピーダンスの測定方法としては、蓄電池を所定の電流で充電又は放電させ、その時の蓄電池の電圧上昇分又は電圧降下分を測定し、通電電流で除算する方法が広く用いられている。

【0010】図5は放電方式の蓄電池内部インピーダンス測定装置を備えた交流電源装置の構成を示すブロック図である。この図において、100は蓄電池内部インピーダンス測定装置であり、101は蓄電池放電用の模擬負荷、102は蓄電池電圧測定用の電圧測定手段、103は蓄電池回路開閉用のスイッチ、104はバイパス用のダイオード、105は演算制御手段である。蓄電池内部インピーダンス測定装置100は、模擬負荷101と電圧測定手段102とスイッチ103とダイオード104と演算制御手段105とから構成される。これら以外の構成は図4と共通するので、同じ符号を付して説明を省略する。

【0011】模擬負荷101と電圧測定手段102とは蓄電池12に並列に接続され、スイッチ103は蓄電池12に直列に接続される。また、ダイオード104はスイッチ103に並列に接続され、その向きは蓄電池12の充電電流に対しては非導通だが放電電流に対しては導通する向きである。演算制御手段105は、模擬負荷101、電圧測定手段102、スイッチ103の動作を制御し、必要な演算処理を行うものである。なお、蓄電池12はスイッチ103と直列に接続された上でコンデンサ11に並列に接続される。

【0012】蓄電池内部インピーダンス測定装置100の動作は以下のとおりである。蓄電池12の内部インピーダンスを測定するときは、スイッチ103を開いて蓄電池12を整流器2から切り離し、模擬負荷101を動作させて蓄電池12を放電させ、その時の蓄電池12の電圧降下分を電圧測定手段102にて測定する。測定した電圧降下分を模擬負荷101での放電電流で除算すれば、蓄電池12の内部インピーダンスが求められる。一方、蓄電池12の内部インピーダンスを測定しないときは、スイッチ103を閉じて蓄電池12を整流器2に接続する。以上の動作は演算制御手段105にて制御される。

【0013】ここで、蓄電池12の内部インピーダンスを測定するときにスイッチ103を開いて蓄電池12を整流器2から切り離すのは、整流器2から模擬負荷101へ電流が流れ込まないようにするためである。また、ダイオード104を備えているのは、スイッチ103を開いているときに商用電源系統が停電しても、蓄電池12からの放電を確保するためである。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】前述した従来の技術では、蓄電池12の内部インピーダンスを測定するために蓄電池内部インピーダンス測定装置100を備えているため、交流電源装置の構成が複雑になり、寸法、重量、価格等の面で不利であった。また、スイッチ103が故障すると蓄電池12が充電できなくなることがあり、信頼性の面でも問題点があった。

【0015】また、一般にコンデンサ11には静電容量の大きな電解コンデンサを用いるが、電解コンデンサは経年劣化によって静電容量が次第に低下し、ついには寿命に達して使用に耐えなくなる。しかしながら、前述した従来の交流電源装置では、コンデンサ11の劣化状況を把握する手段がなく、信頼性の面で問題点があった。

【0016】本発明の目的は、コンデンサ及び蓄電池のリップル電流を測定することにより、簡単な構成でコンデンサ及び蓄電池の劣化状況を把握することを可能とした交流電源装置を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】前述の目的を達成するため、本第1発明ではコンデンサに流れるリップル電流を測定する第1のリップル電流測定手段と、蓄電池に流れるリップル電流を測定する第2のリップル電流測定手段と、第1のリップル電流測定手段によって測定したコンデンサのリップル電流値と第2のリップル電流測定手段によって測定した蓄電池のリップル電流値とからコンデンサ及び蓄電池の状態を監視する監視制御手段とを備えることとした。

【0018】また、本第2発明ではコンデンサと蓄電池との並列回路に流れるリップル電流を測定する第1のリップル電流測定手段と、コンデンサに流れるリップル電流を測定する第2のリップル電流測定手段と、第1のリップル電流測定手段によって測定したコンデンサと蓄電池との並列回路のリップル電流値と、第2のリップル電流測定手段によって測定したコンデンサのリップル電流値とから、コンデンサ及び蓄電池の状態を監視する監視制御手段とを備えることとした。

【0019】また、本第3発明ではコンデンサと蓄電池との並列回路に流れるリップル電流を測定する第1のリップル電流測定手段と、蓄電池に流れるリップル電流を測定する第2のリップル電流測定手段と、第1のリップル電流測定手段によって測定したコンデンサと蓄電池との並列回路のリップル電流値と、第2のリップル電流測定手段によって測定した蓄電池のリップル電流値とから、コンデンサ及び蓄電池の状態を監視する監視制御手段とを備えることとした。

【0020】

【発明の実施の形態】本第1発明による交流電源装置では、第1のリップル電流測定手段がコンデンサに流れるリップル電流を測定し、第2のリップル電流測定手段が

蓄電池に流れるリップル電流を測定する。測定されたコンデンサのリップル電流値と蓄電池のリップル電流値とは監視制御手段に取り込まれ、監視制御手段はこれらのリップル電流値からコンデンサ及び蓄電池の状態を監視し、それらの劣化状況を把握する。

【0021】本第2発明による交流電源装置では、第1のリップル電流測定手段がコンデンサと蓄電池との並列回路に流れるリップル電流を測定し、第2のリップル電流測定手段がコンデンサに流れるリップル電流を測定する。測定された並列回路のリップル電流値とコンデンサ

のリップル電流値とは監視制御手段に取り込まれ、監視制御手段はこれらのリップル電流値からコンデンサ及び蓄電池の状態を監視し、それらの劣化状況を把握する。

【0022】本第3発明による交流電源装置では、第1のリップル電流測定手段がコンデンサと蓄電池との並列回路に流れるリップル電流を測定し、第2のリップル電流測定手段が蓄電池に流れるリップル電流を測定する。測定された並列回路のリップル電流値と蓄電池のリップル電流値とは監視制御手段に取り込まれ、監視制御手段はこれらのリップル電流値からコンデンサ及び蓄電池

の状態を監視し、それらの劣化状況を把握する。

【0023】  
【実施例】以下、本発明の実施例について、図面を参照して説明する。

【0024】図1は本第1発明を実施した交流電源装置の構成を示すブロック図である。この図において、13はコンデンサ11に流れるリップル電流を測定する第1のリップル電流測定手段、14は蓄電池12に流れるリップル電流を測定する第2のリップル電流測定手段、15は第1のリップル電流測定手段13によって測定したコンデンサ11のリップル電流値と、第2のリップル電流測定手段14によって測定した蓄電池12のリップル電流値とから、コンデンサ11及び蓄電池12の状態を監視する監視制御手段である。これら以外の構成は図4と共通するので、同じ符号を付して説明を省略する。

【0025】第1のリップル電流測定手段13はコンデンサ11に流れるリップル電流を測定する目的なので、コンデンサ11に直列に接続される。同様に、第2のリップル電流測定手段14は蓄電池12に流れるリップル電流を測定する目的なので、蓄電池12に直列に接続される。そして、コンデンサ11と第1のリップル電流測定手段13とを直列に接続したものが、インバータ3の直流入力側に並列に接続され、蓄電池12と第2のリップル電流測定手段14とを直列に接続したものが、コンデンサ11と第1のリップル電流測定手段13とを直列に接続したものに並列に接続される。

【0026】第1のリップル電流測定手段13にて測定されたコンデンサ11のリップル電流値と、第2のリップル電流測定手段14にて測定された蓄電池12のリップル電流値とは、監視制御手段15に取り込まれる。監

視制御手段15はこれらのリップル電流値からコンデンサ11及び蓄電池12の状態を監視し、それらの劣化状況を把握する。

【0027】交流電源装置ではコンデンサ11と蓄電池12とがインバータ3のリップル電流を供給する。言い替えば、インバータ3が直流入力側に発生するリップル電流は、コンデンサ11と蓄電池12とに分流する。前述したように、一般に蓄電池は経年劣化すると内部インピーダンスが大きくなるので、蓄電池12が劣化してその内部インピーダンスが増加すると、コンデンサ11と蓄電池12との間でリップル電流の分流比が変化することになる。具体的には、蓄電池12に流れるリップル電流が減少し、その代わりにコンデンサ11に流れるリップル電流が増加する。

【0028】また、コンデンサ11に電解コンデンサを用いた場合は、これも経年劣化することになる。電解コンデンサは劣化すると静電容量が減少したり等価直列抵抗が増加したりするので、内部インピーダンスが増加することになる。従って、コンデンサ11が劣化した場合も、コンデンサ11と蓄電池12との間でリップル電流の分流比が変化することになる。

【0029】すなわち、コンデンサ11又は蓄電池12が劣化すると、コンデンサ11と蓄電池12との間でリップル電流の分流比が変化するという現象を引き起こす。従って、監視制御手段15にてコンデンサ11及び蓄電池12のリップル電流値を監視すれば、それらの劣化状況を把握することが可能となる。

【0030】図2は本第2発明を実施した交流電源装置の構成を示すブロック図である。この図において、13aはコンデンサ11と蓄電池12との並列回路に流れるリップル電流を測定する第1のリップル電流測定手段、14aはコンデンサ11に流れるリップル電流を測定する第2のリップル電流測定手段、15は第1のリップル電流測定手段13aによって測定したコンデンサ11と蓄電池12との並列回路のリップル電流値と、第2のリップル電流測定手段14aによって測定したコンデンサ11のリップル電流値とから、コンデンサ11及び蓄電池12の状態を監視する監視制御手段である。これら以外の構成は図1と共通するので、同じ符号を付して説明を省略する。

【0031】第2のリップル電流測定手段14aはコンデンサ11に流れるリップル電流を測定する目的なので、コンデンサ11に直列に接続される。そして、コンデンサ11と第2のリップル電流測定手段14aとを直列に接続したものに蓄電池12が並列に接続される。次に、この並列回路に直列に第1のリップル電流測定手段13aが接続される。さらに、以上の回路がインバータ3の直流入力側に並列に接続される。

【0032】第1のリップル電流測定手段13aにて測定されたコンデンサ11と蓄電池12との並列回路のリ

7

リップル電流値と、第2のリップル電流測定手段14aにて測定されたコンデンサ11のリップル電流値とは、監視制御手段15に取り込まれる。監視制御手段15はこれらのリップル電流値からコンデンサ11及び蓄電池12の状態を監視し、それらの劣化状況を把握する。

【0033】第2発明を実施した交流電源装置は、第1発明を実施した交流電源装置と比較してリップル電流測定手段を接続する位置が異なっているだけであり、測定したリップル電流値からコンデンサ11及び蓄電池12の状態を監視し、それらの劣化状況を把握するという本発明の趣旨は共通している。

【0034】図3は本第3発明を実施した交流電源装置の構成を示すブロック図である。この図において、13bはコンデンサ11と蓄電池12との並列回路に流れるリップル電流を測定する第1のリップル電流測定手段、14bは蓄電池12に流れるリップル電流を測定する第2のリップル電流測定手段、15は第1のリップル電流測定手段13bによって測定したコンデンサ11と蓄電池12との並列回路のリップル電流値と、第2のリップル電流測定手段14bによって測定した蓄電池12のリップル電流値とから、コンデンサ11及び蓄電池12の状態を監視する監視制御手段である。これら以外の構成は図1と共通するので、同じ符号を付して説明を省略する。

【0035】第2のリップル電流測定手段14bは蓄電池12に流れるリップル電流を測定する目的なので、蓄電池12に直列に接続される。そして、蓄電池12と第2のリップル電流測定手段14bとを直列に接続したものにコンデンサ11が並列に接続される。次に、この並列回路に直列に第1のリップル電流測定手段13bが接続される。さらに、以上の回路がインバータ3の直流入力側に並列に接続される。

【0036】第1のリップル電流測定手段13bにて測定されたコンデンサ11と蓄電池12との並列回路のリップル電流値と、第2のリップル電流測定手段14bにて測定された蓄電池12のリップル電流値とは、監視制

8

御手段15に取り込まれる。監視制御手段15はこれらのリップル電流値からコンデンサ11及び蓄電池12の状態を監視し、それらの劣化状況を把握する。

【0037】第3発明を実施した交流電源装置は、第1発明を実施した交流電源装置及び第2発明を実施した交流電源装置と比較してリップル電流測定手段を接続する位置が異なっているだけであり、測定したリップル電流値からコンデンサ11及び蓄電池12の状態を監視し、それらの劣化状況を把握するという本発明の趣旨は共通している。

【0038】

【発明の効果】本発明によれば、コンデンサ及び蓄電池のリップル電流を測定することにより、簡単な構成でコンデンサ及び蓄電池の劣化状況を把握することが可能となるので、交流電源装置の寸法、重量、価格、信頼性等を改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本第1発明を実施した交流電源装置の構成を示すブロック図

20 【図2】本第2発明を実施した交流電源装置の構成を示すブロック図

【図3】本第3発明を実施した交流電源装置の構成を示すブロック図

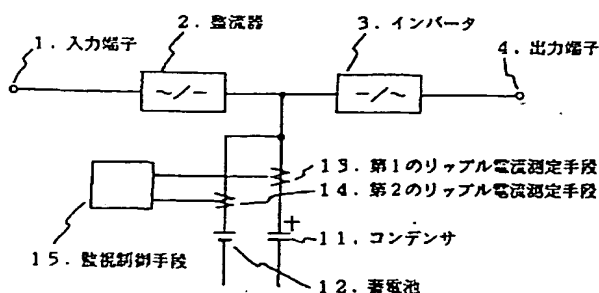
【図4】従来の交流電源装置の構成を示すブロック図

【図5】放電方式の蓄電池内部インピーダンス測定装置を備えた交流電源装置の構成を示すブロック図

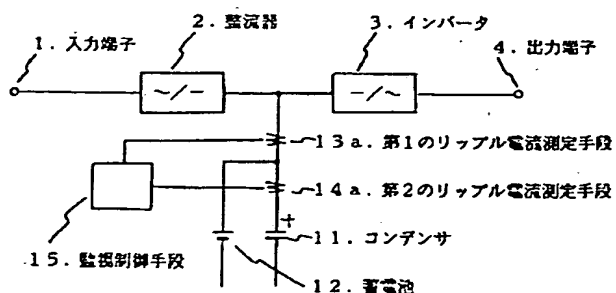
【符号の説明】

- 1 入力端子
- 2 整流器
- 3 インバータ
- 4 出力端子
- 11 コンデンサ
- 12 蓄電池
- 13 第1のリップル電流測定手段
- 14 第2のリップル電流測定手段
- 15 監視制御手段

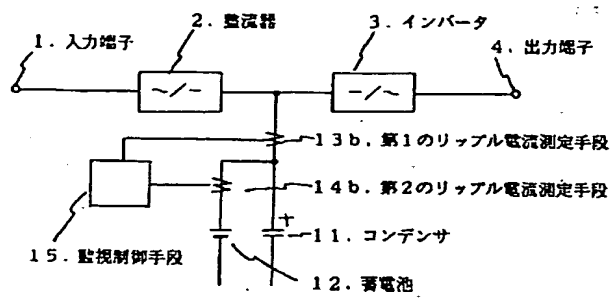
【図1】



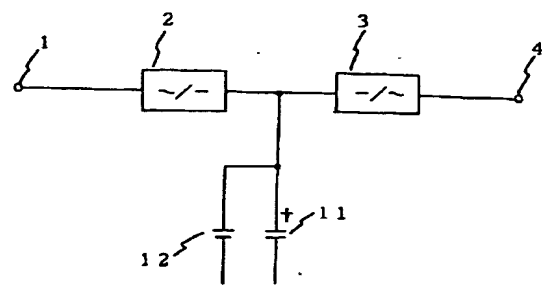
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

